

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-511107

(43) 公表日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int. Cl.⁵H 0 4 Q 7/22
7/28

識別記号

庁内整理番号

7605-5J

F I

H 0 4 Q 7/04

K

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平7-519900
 (86) (22) 出願日 平成6年(1994)1月27日
 (85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)7月29日
 (86) 国際出願番号 PCT/FI94/00038
 (87) 国際公開番号 WO95/20865
 (87) 国際公開日 平成7年(1995)8月3日
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, CN, FI, JP, NO, US

(71) 出願人 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ
 ユキチュア
 フィンランド エフイーエン-02600 エ
 スプー メッキレーン ビュイストティエ
 1
 (72) 発明者 ムスジンスキー ペーテル
 フィンランド エフイーエン-00390 ヘ
 ルシンキ センキクーヤ 6
 (74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 セルラー電気通信システムにおけるセミ・ハード・ハンドオフ

(57) 【要約】

CDMAセルラー電気通信システムであって、移動交換機(MSC)と、ベース・ステーション(BS)と、移動ステーション(MS)を備えており、新たなCDMAハンドオフ手続とセミ・ハード・ハンドオフが使用される。セミ・ハード・ハンドオフは、隣接する移動交換機(MSC1、MSC2)によって制御される2つのサービス領域(SA1、SA2)の境界に位置付けられた、1つ及び同一の境界ベース・ステーション(BS12)の内部で発生する。本発明のセミ・ハード・ハンドオフは、第1の隣接移動交換機から第2の隣接移動交換機への通信制御機能のネットワーク・ベース・ハンドオフであり、境界ベース・ステーション(BS12)と移動ステーション(MS)の間の動作中のCDMA無線通信を妨害することがない。

Best Available Copy

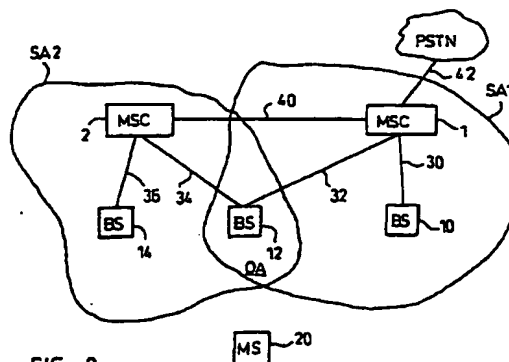


FIG. 2

【特許請求の範囲】

1. セルラー電気通信システムにおいて、

複数の移動ステーション (MS 20) と、

第1の移動交換機 (MSC 1) と、

第2の移動交換機 (MSC 2) と、

複数のベース・ステーションと、を備え、

前記複数のベース・ステーションの第1のグループ (BS 10) は前記第1の移動交換機 (MSC 1) にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの第2のグループ (BS 14) は前記第2の移動交換機 (MSC 2) にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの中の少なくとも1つは前記第1の移動交換機と前記第2の移動交換機の両方に接続された境界ベース・ステーション (BS 12) であることを特徴とするシステム。

2. 請求項1記載のシステムにおいて、更に、

前記第2の移動交換機からセミ・ハード・ハンドオフを要求するための前記第1の移動交換機における手段と、

ユーザ通信を処理し制御するために前記第2の移動交換機によって要求された制御およびダイバーシティー結合リソースを割り当てるための前記第2の移動交換機における手段と、

ユーザ通信信号上で前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ切り換えを行うための前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションにおける手段と、

前記割り当てられたリソースによってユーザ通信の制御を行う前記第2の移動交換機における手段と、

前記複数の移動ステーションの中の関連する移動ステーションにセミ・ハード・ハンドオフに関する報告を行うための前記第2の移動交換機における手段と、

前記第1の移動交換機に対するセミ・ハード・ハンドオフが完全に完了したことについて肯定応答を行うための前記第2の移動交換機における手段と、

ユーザ通信と関連するリソースを解放するための前記第1の移動交換機

における手段と、

を備えることを特徴とするシステム。

3. 請求項1若しくは2のいずれかに記載のシステムにおいて、前記システムはCDMAシステムであるシステム。

4. 請求項1若しくは2のいずれかに記載のシステムにおいて、前記システムはTDMAシステムであるシステム。

5. 複数の移動ステーションと、第1の移動交換機と、第2の移動交換機と、複数のベース・ステーションと、を備え、前記複数のベース・ステーションの第1のグループは前記第1の移動交換機にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの第2のグループは前記第2の移動交換機にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの中の少なくとも1つは前記第1の移動交換機と前記第2の移動交換機の両方に接続された境界ベース・ステーションであるようなセルラー電気通信システムにおける、セミ・ハード・ハンドオフ方法において、

進行中のユーザ通信と関係がある制御および信号ダイバーシティー結合機能が、前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ、前記複数の移動ステーションの中の関連する移動ステーションと前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションとの間の無線接続を崩壊させることなくハンドオフされることを特徴とする方法。

6. 請求項5記載の方法において、前記セミ・ハード・ハンドオフは、

前記第1の移動交換機によって前記第2の移動交換機からセミ・ハード・ハンドオフを要求する段階と、

前記進行中のユーザ通信を処理し制御するために前記第2の移動交換機によって要求された制御およびダイバーシティー結合リソースを割り当てる段階と、

前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションにおいて前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ前記進行中のユーザ通信信号上で切り換えを行う段階と、

前記進行中のユーザ通信の制御を前記第2の移動交換機によって前記割

り当てられたリソースによって制御する段階と、

前記複数の移動ステーションの中の前記関連する移動ステーションにセミ・ハード・ハンドオフについて報告する段階と、

前記第1の移動交換機に対してセミ・ハード・ハンドオフが完全に完了したことについて肯定応答を行う段階と、

前記進行中のユーザ通信に関連するリソースを前記第1の移動交換機において解放する段階と、

を備える方法。

7. 請求項5若しくは6のいずれかに記載の方法において、前記セミ・ハード・ハンドオフはCDMAシステムで利用される方法。

8. 請求項5若しくは6のいずれかに記載の方法において、前記セミ・ハード・ハンドオフはTDMAシステムで利用される方法。

【発明の詳細な説明】

セルラー電気通信システムにおけるセミ・ハード・ハンドオフ

発明の属する技術分野

本発明は、セルラー電気通信システム、詳細には、セルラー電気通信システム内の異なる移動交換センターに接続された複数のベースステーションと1つの移動ステーションの間のハンドオフのための新規な且つ改善されたシステムに関する。

従来技術

コード分割多重アクセス（CDMA）変調は、無線スペクトルの共通部分を利用する多数の移動ユーザ間におけるデジタル通信を可能ならしめる技術の1つであるが、セルラー電気通信システムに対しても同様である。他のよく知られた無線アクセス技術は、時分割多重アクセス（TDMA）と周波数分割アクセス（FDMA）である。本発明と非常に関連するソフト・ハンドオフの概念は、上述した多重アクセス技術の3つ全てに適用することができ、また、従来のハード・ハンドオフ・スキームを適用した場合には、システムの能力は向上し、また、喪失する呼出しをより少なくすることができる。しかしながら、ソフト・ハンドオフは、CDMAには絶対的である。なぜなら、従来のハード・ハンドオフの使用はシステムの性能を非常に低下させるからである。本発明の背景はCDMAセルラー電気通信システムにあるが、本発明はCDMAに限定されないことを理解すべきである。セルラー電気通信システムに対するCDMAの応用例は、大体において、1991年5月19～21日にSt. Louis, MOで開催された第41回IEEE乗物用技術会議で公開されたAllen SalmasiとKlein S. Gilhousenによる“On the System Design Aspects of Code Division Multiple Access (CDMA) Applied to Digital Cellular and Personal Communications Networks”に記述されている。

上述の刊行物では、ダイレクト・シーケンスCDMA（DS-CDMA、簡単に言えば、以下のCDMA）技術が記述されており、ここでは、多数のユーザ移動ステーション（MS）が、CDMA無線拡張スペクトル信号を介して、複数のベース・ステーションと（BS：セル・サイトとも呼ばれる）アップリンク（移

動ステーションからベース・ステーションへの) およびダウンリンク (ベース・ステーションから移動ステーションへの) 方向で通信を行う。従来のCDMA電気通信システムの一般的なネットワーク形態が図1に示されている。ベース・ステーションBS10、12、14、16は、ユーザのMS20で発生されユーザのMS20でそれぞれが終了するようなこれらのCDMA無線信号を、共通展開パルス・コード変調(PCM)回路装置のような地上電気通信伝送装置と関連して使用するのに適した形に変換する。ベース・ステーションは、更に、これらのユーザ信号をアップリンクおよびダウンリンク方向に移動交換センター1若しくは2(MSC: 移動交換機、若しくは、移動電話交換オフィス(MTSO)とも呼ばれる)へ中継して、更に処理を行う。

上述のユーザ通信信号は、デジタル・ボイス信号と制御情報(信号とも呼ばれる)を備える。MSCは、上述の従属領域上の多重化および変換作業を実行し、ボイス信号を、例えば公衆交換電話網(PSTN)内の、他のユーザへ中継する。MSCはまた、信号情報を解釈し、反応し、発生して、ユーザ間の通信リンク全体を制御する。これらの通信リンク制御機能は、CDMA無線リンクの品質劣化やその後のハンドオフの初期化のようなCDMA無線リンク関連事象の他、コール・セットアップやティア・ダウンのような一般の呼出し関連事象の管理も行う。

CDMAが、一般の媒体内で、大陸移動電気通信システムの大きなセルに展開されている場合、多重経路無線伝播環境の平均遅延時間拡張は、通常、DS-SS-SSMA信号のチップ継続時間よりも大きい。このため、CDMAは非同期モードで動作されなければならない、この結果、当然のことながら、拡張スペクトル多重アクセス・ユーザ信号の直交性は直交拡張コードのみによっては達成され得ない。それ故、通信は、異なるセルから発生された信号間のみならず、更には、単一セル内においてもシステム自己誘導妨害を被る。このようなCDMAセルラシステムに関しては、それ故に、通信ユーザ間における何らかの余計なCDMA妨害を最小にするように、裏を返せば、所望のCDMAユーザ信号からできるだけ多くのエネルギーを捕獲し且つ利用するように、システム全体を設計することが重要である。このシステム設計の要望は、セルラ電気通信システム内のどの

多重アクセス方法にも当てはまる一般的な要求であるが、FDMAやTDMAベース・システムに対してはそれほど厳格なものではなく、これらのシステムでは、内部セル妨害は、各多重アクセス方法の固有の特性によって防止され、相互セル妨害は、予め計画されたセルラー周波数再使用スキームによって制限される。従って、CDMAは、FDMAやTDMAとは異なり、妨害を厳しく制限する方法で動作する。

それにもかかわらず、ソフト・ハンドオフは、TDMAシステム能力も改善するが、ゲインはCDMAシステムに対するものより小さい。以下、本発明をCDMAセルラー電気通信システムの場合に関して例示する。

上述のCDMAシステム設計の目的を実行する幾つかの方法は、上で参照したCDMAセルラー電気通信システムの実施例に関しても容易に同一と認められる。例えば、記述された閉ループMS伝送パワー制御方法は、単一のBS内の全てのアップリンクCDMA信号の受信の品質を、高速および低速フェージング処理の実行中に急速に変化する無線伝播チャネルのバックグラウンドに対して、連続的に均等化するという目的を有する。この目的のため、BSは、信号品質を表示する受信 E_b/N_0 値を各MS CDMAアップリンク通信から周期的に測定し、その後、適当なパワー制御コマンドをダウンリンク通信チャネル上に、そのパワー制御コマンドに従ってCDMA送信パワーを設定するようなMSに向けて、伝送する。理想的には、全てのMS CDMAアップリンク信号は、BSにおいて、同品質で、しかも、所定の品質スレシールドを受ける通信リンクを維持するのに必要な最小の強度で、受信される。

前述のシステム設計を対象とする他の実施例は、動作中のCDMA通信の間の信号ダイバーシティー結合と関連する移動援助ソフト・ハンドオフ方法である。この方法について以下に概略をまとめており、また、この方法は、本発明と非常に関連する。

信号ダイバーシティー結合に関連する移動援助ソフト・ハンドオフは、MSとMSC間の伝送セグメント上のユーザ通信信号を、第1と第2のBSを介して、アップリンクおよびダウンリンク方向で同時に中継し、MSとMSCで信号ダイバーシティー受信を実行してユーザ信号品質を強化する。この方法は、単一の第

1のBSと初期的に通信を行っているMSが、この第1のBSと第2のBSのオーバーラップ適用領域に移動して、この第2のBSからMSCに十分に強い信号を利用できることが報告されたときに、MSCによってインボウクされる。ソフト・ハンドオフの間に、信号ダイバーシティー結合に関連して、MSが該MSとMSCの通信を妨害したことは未だかつてない。MSCは、一般に、ポスト・検出／デコーディング・デジタルエンコード・通話フレーム選択結合を展開する。

ソフト・ハンドオフの初期化中のMSの報告支援を可能にするため、全てのBSが、パイロット信号と呼ばれるCDMAダウンリンク参照信号を送信することができる。MSは、CDMAセルラー電気通信システムのサービス領域中を動き回っている場合には、第1のBSと通信を行っている最中は、様々な隣接のBSのパイロット信号を周期的にデ・モジュレートし、対応するパイロット信号の品質表示を引き出す。

また、測定されたパイロット E_b/N_0 は、信号強度／品質表示として使用され得る。この表示は、ハンドオフに対する志願者BSのランクリストを決定し、信号情報の形でMSCへ送信される。第1のBSも連続的にCDMAアップリンク信号品質測定を実行することができ、これらの観測に基づいてソフト・ハンドオフ要求表示をMSCへ与えることができることも理解すべきである。

通常、ソフト・ハンドオフは、信号ダイバーシティー結合との関連で、MSCによって初期化される。この初期化は、第2のBSがソフト・ハンドオフ遷移のために必要とされるリソースを得ることができることに加え、第1のBSのパイロット信号品質と更に第2のBSのパイロット信号品質とがMSとMSCに対して利用可能にされた所定のスレシールドに従って十分良好であることをMSが報告した場合に、行われる。その後、MSは、MSCによって第1のBSを介して信号によって命令され、ソフト・ハンドオフを初期化し、且つ、ダウンリンクにおける信号ダイバーシティー結合を開始する。

更に、MSCは、ユーザ信号の付加的なリレーを第2のBSを介して初期化し、アップリンク方向におけるユーザ信号のダイバーシティー結合を開始する。関連するBSの双方が、前述の閉ループ・パワー制御方法を自治的にインボウクする。MSは、そのCDMA送信パワーを2つのコマンド・パワー・レベルの最小

のも

のに設定して他の通信リンクとの余計なCDMA妨害を減少させる。

最後に、MSが第2のBSの領域内で確実に確立され、第1のBSから受信したパイロット信号がMSに対して利用可能にされた所定のスレシールドに従って十分に弱められたときに、MSがこの状態をMSCに報告し、MSCは信号ダイバーシティー結合を用いてソフト・ハンドオフを終了させ、その後は、CDMA通信を維持するために第2のBSだけを使用する。

信号ダイバーシティー結合を用いたソフト・ハンドオフのこの処理は、MSがCDMAセルラー電気通信システムのサービス領域内で移動したときに、および、測定されたCDMA信号品質表示が示唆したときに、反復され得る。

同時期のTDMAベース・セルラー電気通信システムの幾つかはまた、対応するMSダウンリンク信号品質測定形で、第1のBSから第2のBSへのハンドオフを要求するためのトリガとして、上に概要を述べた方法と非常によく似た方法でMSの援助を利用する。しかしながら、これらのシステムは、通常、ハード・ハンドオフと呼ばれるスキームを使用しており、該スキームでは、MSは、MSCからの命令に応答して、第1のBSとの通信を崩壊させ、第2のBSの表示TDMA無線チャネルに調整し、その後、アップリンクとダウンリンク通信を再開する。MSは1つ以上のBSと同時に通信したことはいまだかつてなく、それ故、上述のソフト・ハンドオフ方法に対する場合と同じようには、MSにおいても、また、MSCにおいても、対応する信号ダイバーシティー結合は発生しない。この従来のハード・ハンドオフ・スキームは、CDMAにも同様の方法で適用することができるが、それが可能である場合には常に、以下に述べるようなCDMAシステム能力の理由から、CDMAは避けられるべきである。

ソフトおよびハード・ハンドオフのコンテキスト内では、ハンドオフ志願者BSを決定するためにMSダウンリンク信号品質測定に関連して使用される前述の所定のスレシールドは、ハンドオフ・マージンとも呼ばれる。時間平均処理との関連でのこれらのハンドオフ・マージンの使用は、MSが、隣接する2つのBSの無線信号適用領域間の、通常は不明瞭であるような境界の内部を移動するとき

に、周波数ハンドオフ（ハンドオフ・ピンポン効果とも呼ばれる）を防止するために必要である。このような周波数ハンドオフは、MSCの処理能力に過負

荷を与える。CDMAソフト・ハンドオフを信号ダイバーシティー結合を用いて制御するため、ハンドオフ・マージンは、1～3 dBくらい小さく選定することができ、これに対して、従来のハード・ハンドオフの場合は、有害なハンドオフ・ピンポン効果を防止するために、通常6～10 dBが必要とされる。

前述のCDMAの妨害限界動作を参照すれば明らかなように、CDMAが効率的に動作するには本質的に小さなハンドオフ・マージンが必要である。従来のCDMAハード・ハンドオフの使用は、大きなハード・ハンドオフ・マージンが必要とされることに関連して、実質的に、CDMAシステム能力を減少させてしまう。CDMAセルラー電気通信システムでは、従来のハード・ハンドオフは例外的な状況の場合にのみ容認し得ることとされ、通常のシステム動作モードでは容認されない。本発明のセミ・ハード・ハンドオフは、従来のハード・ハンドオフ・スキームのこれらの欠点を緩和する。

問題となるハンドオフのタイプは、内部交換ハンドオフ、つまり、隣接するMSCと接続されたBS同士の間ハンドオフである。この状況を、従来のセルラー・システムに関する図1を参照して記述する。MS20は、MSC1のソフト・ハンドオフ領域SA1の内部、若しくは、MSC2のソフト・ハンドオフ領域SA2の内部のいずれでも、ソフト・ハンドオフを行うことができるが、これらの領域の境界の内部を移動しているときにはそれを行うことはできない。例えば、MS20がBS12、14の有効領域内に存在する場合、いずれのソフト・ハンドオフも発生することができない。MS20がBS12に接続されて、BS14に向かって移動すると仮定したとき、従来のシステムでは、MS20がソフト・ハンドオフ領域SA1からソフト・ハンドオフ領域SA2へハンド・オフされるべき場合には、従来のCDMAハード内部MSCハンドオフは、BS12からBS14へ、また、MSC1からMSC2へ、実行されなければならない。この従来のタイプのハード・ハンドオフは、信頼性が低く、また、ハード・ハンドオフ・マージンを必要とすることからCDMA能力には非常に有害である。

発明の概要

本発明の目的は、従来のCDMA内部MSCハード・ハンドオフの有害な影響（例えば、能力の減少）を防止することにある。

本発明の1つの特徴は、セルラー電気通信システムにあり、該システムは、

複数の移動ステーションと、

第1の移動交換機と、

第2の移動交換機と、

複数のベース・ステーションと、を備え、

前記複数のベース・ステーションの第1のグループは前記第1の移動交換機にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの第2のグループは前記第2の移動交換機にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの中の少なくとも1つは前記第1の移動交換機と前記第2の移動交換機の両方に接続された境界ベース・ステーションであることを特徴とするシステムである。

本発明の他の特徴は、通信制御機能を、前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ、前記移動ステーションと前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションの無線接続を崩壊させることなしにハンドオフするためのセミ・ハード・ハンドオフ方法にある。

本発明によれば、新たなCDMAハンドオフ手続、以下、セミ・ハード・ハンドオフと呼ぶ、が使用される。セミ・ハード・ハンドオフは、異なる移動交換機（以下、隣接移動交換機と呼ぶ）によって制御される2つの無線適用領域の境界に位置付けられた、1つの及び同じベース・ステーション（以下、境界ベース・ステーションと呼ぶ）の内部で起こる。この境界ベース・ステーションは、これらの隣接移動交換機の両方に接続され、また、これらの両方からアクセスされ得る。

本発明のセミ・ハード・ハンドオフは、第1の隣接移動交換機から第2の隣接移動交換機への通信制御機能のネットワーク・ベース・ハンドオフであり、これは、境界ベース・ステーションと移動ステーションの間の動作中のCDMA無線通信を妨害しない。セミ・ハード・ハンドオフは、ベース・ステーションにスイ

ッチ手段を要求し、セミ・ハード・ハンドオフの実行中に必要とされたときに、接続された隣接移動交換機のいずれかにユーザ無線通信信号を接続できるようにする。

隣接移動交換機と境界ベース・ステーションのスイッチ手段へのこれらの多数の接続により、これらの隣接移動交換機間のオーバーラップ・ソフト・ハンドオフ・サービス領域を提供するものであり、これは従来のセルラー電気通信システムでは提供されない。セミ・ハード・ハンドオフは、こうして、このオーバーラップ・ソフト・ハンドオフ・サービス領域（境界ベース・ステーションによって生成される）の内部で発生し、これにより、所望としない従来のCDMA内部交換ハード・ハンドオフを防止する。

図面の簡単な説明

本発明の特徴と利点は、以下に述べた詳細な説明を図面とともに参照することによってより明確なものとなるだろう。

図1は、従来のCDMAセルラー電気通信システムの概略を示す図である。

図2は、本発明によるCDMAセルラー電気通信システムの一実施例を示す概略図である。

図3は、CDMAセルラー電気通信システム内で使用する移動交換センターの好ましい実施例を示すブロック図である。

図4は、CDMAセルラー電気通信システム内で使用するベース・ステーションの好ましい実施例を示すブロック図である。

発明の実施の形態及び実施例

図2は、本発明が関連するCDMAセルラー電気通信システムの一実施例を示す。図2に示されたシステムは、従来のCDMAソフト・ハンドオフ技術とマクロダイバーシティー信号結合技術を改善するものであり、大体において1991年5月19日～21日のSt. Louis, MOにおける第41回IEEE乗物用技術会議で公表されたAllen SalmasiとKlein S. Gilhousenによる“On the System Design Aspects of Code Division Multiple Access (CDMA) Applied to Digital Cellular and Personal Communications Networks”に記述されているようなものである。

BS12は、リンク32、34を介して隣接するMSC1、2へ接続された境界BSである。BS12のこの二重接続は、MSC1とMSC2のソフト・ハンドオフ領域SA1、SA2のそれぞれを効果的に拡張し、これによって、オーバーラップ・ソフト・ハンドオフ領域OAを生成する。境界領域の適用範囲に位置しない他のBS10、14が存在していてもよく、それ故、1つのMSC

(MSC1若しくはMSC2)にだけ接続されていればよい。セミ・ハード・ハンドオフはオーバーラップ・カバー領域OAで起こる。

以下、セミ・ハード・ハンドオフの使用を従来技術によるソフト・ハンドオフとともに記述する。MS20がソフト・ハンドオフ領域SA1からSA2の方向に移動して、BS10、12、14の無線適用領域を(この順番で)通過すると仮定する。

MS20は、初期的にはBS10に接続されて、MSC1を介して他のシステムユーザ(PSTN内に位置していると仮定する)と接続されていると仮定する。MS20が移動し続けると、MS20は更に境界BS12の無線適用領域にエンターする。ここでは、MSC1に対するBS12の接続32により、従来のソフト・ハンドオフを初期化することもできる。MSC1は、信号ダイバーシティー結合点として機能し、接続を制御し続ける。

MSがBS10から離れるように移動してBS12へより接近したときは、従来のソフト・ハンドオフは終了させることができ、MS20はBS12とのみ(MSC1を介して)通信を行う。

BS10、12、14の受信パイロット信号強度は、MS20によって繰り返し測定されて、隣接セル測定報告の形でMSC1に報告が戻されていることから、これらの受信パイロット信号強度が、BS20がBS12によってカバーされるセル内で確実に確立されてBS10から離れる方向でBS14へ向かって移動し続けていることを表示する場合には、本発明のセミ・ハード・ハンドオフがMSC1によってインボウクされ得る。この手続は以下のようなものである。

— MS20によって実行されたパイロット信号品質測定報告から、MSC1は、MS20がBS12の適用領域内で確実に確立されてBS10から離れる方

向でBS14へ向かって移動し続けていることを学習する。更に、セルラーネットワーク形態データから、MSC1は、BS12はMSC2によって（リンク34を介して）もアクセス可能であること学習する。従って、MSC2に対するセミ・ハード・ハンドオフが、予め決定されたスレシヨルド・パラメータに従ってMSC1によって決定され得る。この結果、MSC1は、MSC2へ向かうデジタル・リンク40上の回路をリザーブする。MSC1は、すでにダウンリンク方

向にブリッジ接続を確立していることもあり、PSTNからの脚42をリンク40上の新たな回路に接続する。

— MSC1は、適当な信号情報をMSC2に送信することによってMSC2に向かうセミ・ハード・ハンドオフを要求し、また、伝送リンク40上に新たに割り当てられた回路を表示する。MSC2は、次に、進行中の通信を処理し制御するために必要とされるリソースを割り当てて作動させる。これらのリソースには、（SA2内の可能な後のソフト・ハンドオフのための）アップリンク・ユーザ情報フレームのダイバーシティー結合を実行するための装置、音声通信のためのボイス・トランスコード装置、MSおよびBS信号リンク終了装置、および、適当な制御プロセスが含まれる。

— MSC2は、BS12へ向かうデジタルリンク34上に回路を割り当てて、適当な信号情報をBS12へ送信することによってBS12内のセミ・ハード・ハンドオフを要求し、また、新たに割り当てられた伝送リンク34上の回路を表示する。

— BS12は、そのスイッチ250によって（図4参照）、MS20からの及びMS20への進行中の無線通信信号を、この新たに割り当てられたリンク34上の回路に接続する。その後、BS12は、適当な信号をMSC2に送り返すことによって、MSC2に対するトランザクションが完全に完了したことに對して肯定応答を行う。

— MSC2は、適当な信号をMSC1に送り返すことにより、MSC1へのセミ・ハード・ハンドオフが完全に完了したことに對して肯定応答を行う。

— MS20への及びMS20からの信号リンクは、MSC2内の新たに割り

当てられた制御プロセスに接続され得る。この時点で、MSC 2は適時、複数のMS-MSCのレイヤ2に関してMS 20へ信号リンク・リセット表示を送信し、信号接続のコンシステンシーを回復する。MS 20は、その信号リンク・コンテキストをMSC 2とともに初期化することによってこのリセット作業に応答する。しかしながら、このようなりセット作業は、物理無線リンク・レイヤ(レイヤ1)に影響を与えない。この結果、通常のCDMA閉ループ・パワー制御作業が、MS 20と支持BS 12の間で、セミ・ハード・ハンドオフによるなんらの崩壊

もなしに、実行され得る。更に、呼出処理(レイヤ3)に関連する信号は影響されない。

— MSC 1は、セミ・ハード・ハンドオフが完全に完了したことの肯定応答をMSC 2から受け取ったときに、アップリンク方向においてリンク32から新たなリンク40のアップリンク方向へ切り換えて、新たなリンク40をリンク42上の回路と接続する。一旦この作業が完了すると、PSTNとのMS 20のユーザ情報の両方向性通信は完全に回復される。MSC 1は、また、このユーザ通信に関連するリソースを解放する。これらのリソースは、これらに限定されるものではないが、アップリンク・ユーザ情報フレーム、音声通信のためのボイス・トランスコード装置、MSおよびBS信号リンク終了装置、および、適当な制御処理を含む。MSC 1は、また、デジタルリンク32上のBS 12へ向かう回路を解放する。MSC 1は、こうして、呼出し制御に関してそれ以上は係わらない。しかしながら、MSC 1は、いまだ、デジタル・リンク40と42の間の切り換え点として機能する。これは、本発明のセミ・ハード・ハンドオフ手続を終了させる。この結果、無線リンク制御機能は、BS 12とMS 20の間の進行中の無線リンク、特に、MS 20の閉ループ・パワー制御を妨害することなく、MSC 1からMSC 2へハンド・オフされる。ここで、従来のソフト・ハンドオフ作業(MSC 2によって制御される)は、ソフト・ハンドオフ領域SA 2内で発生し得る。例えば、MS 20が更にBS 14へ移動した場合、BS 12から14へのソフト・ハンドオフが初期化され得る。

従って、MSC 1 から MSC 2 への従来の CDMA ハード・ハンドオフは、システムの耐久性と容量において対応するゲインをもって回避される。

図 3 は、本発明が関連する CDMA セルラー電気通信システムで使用する MSC の一実施例である。

デジタル・リンク 120、122、124 と 126 は、移動交換機 MSC を、公衆交換電話網 PSTN や、他の複数の移動交換機 MSC や、更に、複数のベース・ステーション BS に、それぞれ接続する。これらのデジタル・リンクは、音声のようなユーザ情報を運搬し、更に、信号情報を運搬する。本発明の好ましい実施例では、信号情報は 1 つの、同じ物理送信設備上へユーザ情報と共に多重化

されていると仮定している。T1 伝送装置は信号システム No. 7 と共に、デジタル・リンク装置のような一実施例として機能し得る。

ユーザ情報ストリームは、上述のエンティティの間でデジタル・スイッチ 112 によって切り換えられる。対応する信号情報が伝送され、また、パケット・スイッチ 114 によって受け取られ、中継される。パケット・スイッチ 114 は、MSC 制御プロセッサ 110 にも接続されており、MSC 制御プロセッサは、信号情報源、および、シンクとして、それぞれ機能する。MSC 制御プロセッサ 110 は、自身にアドレスされた信号メッセージを解釈し、また、このメッセージに反応し、また、適当である場合には、他のエンティティへの信号メッセージを求めることもできる。MSC 制御プロセッサ 110 は、また、デジタル・スイッチ 112 内の接続装置を呼出状態に従って制御する。更に、MSC 制御プロセッサ 110 は、呼出しセットアップやティア・ダウンの間、対応するリソース・プールからトランスコーダ&コンバイナ装置 100 を割り当て、また、解放する（このトランスコーダ&コンバイナ装置 100 の 1 つだけが図に示されている）。

トランスコーダ&コンバイナ装置 100 は、PSTN で使用されるような一般的な μ -法則エンコード・ボイスと無線リンク上で使用される CELP のような低速デジタル・ボイス・コーディング装置との間で変換するため必要とされる。このトランスコーディング機能に加えて、トランスコーダ&コンバイナ装置

100は、また、アップリンク方向で信号ダイバーシティー結合を、ダウンリンク方向で信号複製を、実行する。更に、トランスコーダ&コンバイナー装置100は、ソフト・ハンドオフの間に信号ダイバーシティー結合と同期し、情報は関連するBSへ及びBSから流れ、デジタル・リンク124、126上に伝送され、デジタル・スイッチ112を通じて、回路130、132を介して、デジタル・リンク120、デジタル・スイッチ112、および、回路134を通じて切り換えられるPSTNへの及びPSTNからの情報フローを用いて切り換えられる(2ブランチBSダイバーシティーだけが図2に示されている)。

本発明の好ましい実施例では、デジタル音若しくはデータを備えるユーザ通信信号は、この接続に関連する信号情報とともに多重化され、BSとMSC間の地

上伝送リンク124、126に適したデジタル・フレーム・フォーマットで運搬される。これらのフレームは、後に、トランスコーダ&コンバイナー・フレームと呼ばれる。このユーザ情報に加えて、トランスコーダ&コンバイナー・フレームは、MSC内でのアップリンク方向における信号ダイバーシティー結合のために用いられるような、BSによって与えられる信号品質に関連する情報も含むことができる。更に、トランスコーダ&コンバイナー・フレームは、ソフト・ハンドオフの間、BSとMSCの間の同時リンク124、126を信号ダイバーシティー結合と同期するために、関連するBSやMSCによって与えられたデジタル信号を含むことができる。

回路130、132、134上に到着および発せられるこれらのトランスコーダ&コンバイナー・フレームは、アップリンクおよびダウンリンク方向のそれぞれに関してデジタルメモリ104にバッファされる。デジタル・プロセッサ102は、トランスコーダ&コンバイナー・フレームを、デジタル・メモリ104から及びそこへ周期的に読出し及び書き込む。アップリンク方向において、回路130、132からメモリ104へ到着するトランスコーダ&コンバイナー・フレームに添えられた信号品質表示が点検され、プロセッサ102が、これらの表示に基づいてダイバーシティー選択を実行する。ダウンリンク方向では、回路134からメモリ104中へ到達するボイス・サンプルがトランスコードされ、プロ

セッサ102によってトランスコーダ&コンバイナー・フレーム中へパックされる。

トランスコーダ&コンバイナー装置100は、また、デジタル・プロセッサ102によって、ユーザ信号情報をトランスコーダ&コンバイナー・フレームから引出したり、若しくは、そこへ挿入し、また、この信号情報をMSC制御プロセッサ110へ回路140を介して提供し、若しくは、受け取る。これらの手段によって、MSC制御プロセッサ110は、パイロット信号品質測定報告のようなMS信号情報を受け取る。こうして、MSC制御プロセッサ110は、ソフトおよびセミ・ハード・ハンドオフを初期化し且つ終了させるために必要な情報を所有する。更に、これらの手段によってMSC制御プロセッサ110は、回路140、130、132、および、リンク124を介して適当なハンドオフ命令

をMSへ出すことができ、同様に、デジタル・パケット・スイッチ114とリンク122を介して他のMSCへ出すのにもこれが必要とされる。

図4は、本発明が関連するCDMAセルラー電気通信システムで使用されるBSの一実施例である。

ブロック200は、BS内の単一のCDMA通信を支持するのに必要とされる装置を示すものであり、CDMAチャネル装置と呼ばれる。図4には、同じような3つのチャネル・ユニット200A、200B、および、200Cが示されている。

本発明によるベース・ステーションは、2つの移動交換機、例えば、MSC1とMSC2に、デジタル・リンク232Aや232Bによってそれぞれ接続されている。デジタル・スイッチ250は、チャネル・ユニット200とデジタル・リンク232A、232Bの間に設けられて、232A232Bの間で、ユーザ情報ストリームをチャネル・ユニット200A、200B、および、200Cから、又は、それらのユニットへ切り換える。スイッチ250を通ずる接続は、要求に応じて回路が切り換えられる動的接続であってもよいし、また、このスイッチは高速パケット・スイッチの形をしていてもよい。本発明のより好ましい実施例では、スイッチ250は、要求に応じて切り換えられるタイプの回路である。

図4に示されたベース・ステーションの形態は、図2のベース・ステーション12、14に適している。ベース・ステーション10、14は、1つのMSCリンクのみを必要とし、従って、デジタルスイッチ250を省略できる点を除けば同じ形態である。

アップリンク方向では、CDMAユーザ通信信号は、デジタルCDMA無線リンク230から受け取られ、CDMAデ・モジュレータ202によってデモジュレートされ、デ・インタリーパー&デコーダ206によってデ・インタリーブされ、且つ、チャンネル・デコードされ、デジタル・メモリ210内でトランスコーダ&コンバイナー・フレームへ変換され、且つ、地上伝送のためにバッファされ、そして、最後に、デジタル・スイッチ250によって、デジタル・リンク232A、232Bの所定の1つへ切り換えられて、これによって、MSC1若しくはMSC2へ向けて送信される。

ダウンリンク方向では、トランスコーダ&コンバイナー・フレームがMSC1若しくはMSC2からデジタル・リンク232A若しくは232Bを介して受け取られ、制御ユニット200A、200B、200Cの中の適当な1つにデジタル・スイッチ250によって切り換えられ、デジタル・メモリ210内でBSに適当なプレゼンテーションへバッファされ且つ変換され、エンコーダ&インタリーパー208によってチャンネル・エンコードされ、且つ、インタリーブされ、CDMAモジュレータ204によってCDMAモジュレートされ、最後に、デジタル無線リンク230上に伝送される。

本発明の好ましい実施例では、BSは、ネットワーク独立なタイミング・ソース220を所有する。このタイミング・ソースは、CDMA作業を効率的に行うために必要とされ、また、CDMAチャンネル装置200によって利用されるような、非常に正確な基準信号を与える。このようなタイミング・ソースは、例えば、GPS衛星信号から引き出されて、各BSへ包括的に与えられ、これによって、相互に同期したBSのネットワークを可能にすることができる。

BSは更に、BS制御プロセッサ222を備える。BS制御プロセッサ222は、MSC1、MSC2にそれぞれ接続されたデジタル・リンク232A、232B

2 B から信号情報を受け取り、また、そこへ信号を送信する。B S 制御プロセッサ 2 2 2 は、ユーザ接続（呼出し）のための C D M A チャンネル装置の割り当ておよび解放のような、B S のリソース管理を行う。B S 制御プロセッサ 2 2 2 は、M S C からのソフトおよびセミ・ハード・ハンドオフ要求と関連する C D M A チャンネル割り当て要求に加え、呼出しセットアップに関連する C D M A チャンネル割り当て要求に応答する。

デジタル・プロセッサ 2 1 2 は、バッファ・メモリ 2 1 0 との関連で、アップリンク若しくはダウンリンク方向におけるトランスコーダ&コンバイナー・フレームへの及びそこからの C D M A ユーザ通信信号の B S 内部表示のパッキング、及び、アン・パッキングを行う。本発明の好ましい実施例では、前述のトランスコーダ&コンバイナー・フレームはある情報、即ち、デ・インタリーバ&チャンネル・デコーダ 2 0 6 によって提供され、また、デジタルプロセッサ 2 1 2 に提供される情報であって、アップリンク C D M A 無線リンク 2 3 0 から受信された

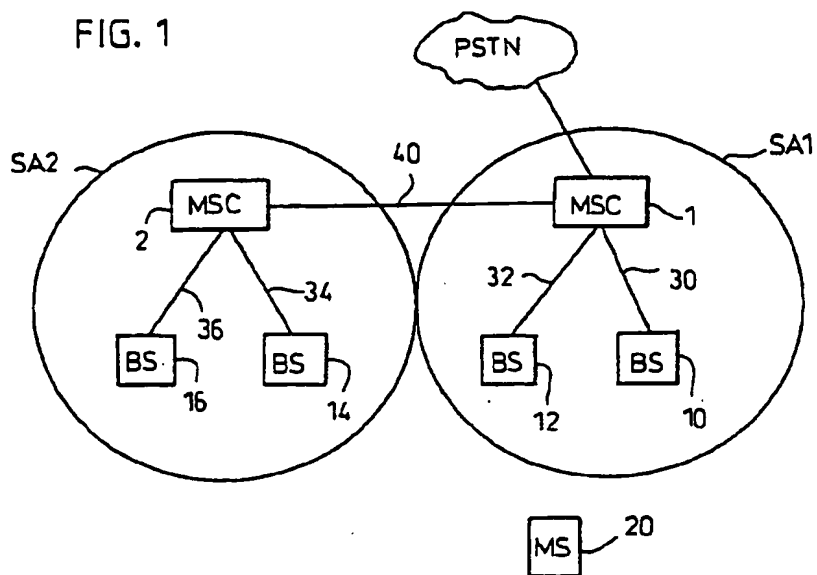
ときに C D M A 無線フレームの信号品質を表示することができ、また、アップリンク方向において M S C 内で信号ダイバーシティー結合のために使用されるような情報、も含んでいる。

上述のように、本発明は、セミ・ハード・相互 M S C ハンドオフと呼ばれる相互交換ハンドオフに関する。ハンドオフを含んだ M S C は、ユーザ通信信号や相互 M S C ハンドオフ信号情報を伝送するために、デジタル・リンクを介して永久的に若しくは一時的に接続されると仮定する。

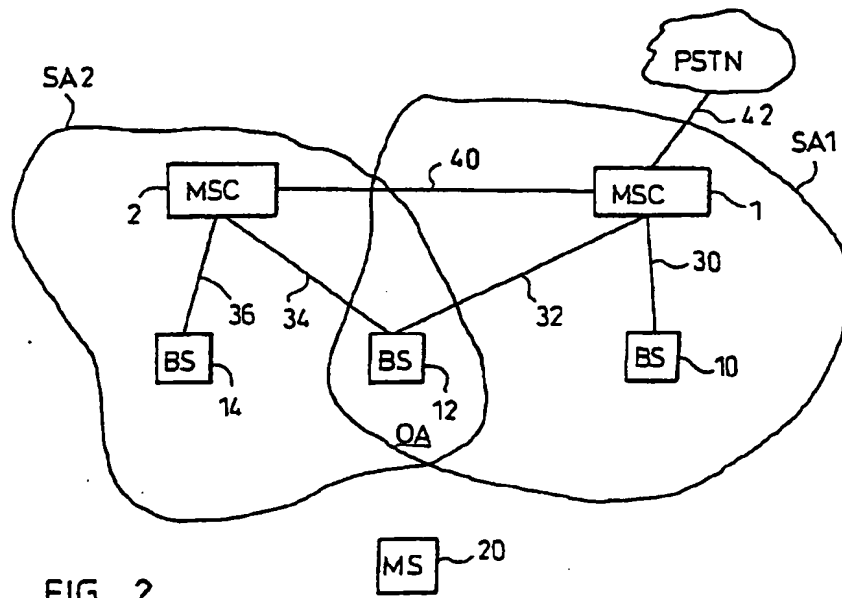
本発明の方法は、T D M A セルラー電気通信システムに容易に適用できることを理解すべきである。T D M A セルラー電気通信システムでは、無線リンクが T D M A 無線リンクとして埋め込まれており、ここでは、通信チャンネルをシステム・ユーザに提供するためにタイムスロットが使用される。ダイバーシティー結合を伴うソフト・ハンドオフの間中、ハンドオフに含まれる M S や B S によって使用される同時無線チャンネルを提供するために 2 つ（若しくは、3 つ以上の）タイムスロットを使用することができる。本発明の他の全ての上述の特徴が、T D M A セルラー電気通信システムにも同じく当てはまる。

好ましい実施例についてのこれらの記述は、当業者が本発明を実行し若しくは使用できるよう提供されている。当業者はこれらの実施例を容易に様々に変更できるであろうが、ここに定義された原理は他の実施例にもなんらの苦勞なしに適用され得る。従って、本発明は、ここに記述された実施例に限定することを意図するものでなく、ここに開示された新規な特徴としての原理と最も広い範囲で一致すると考えなければならない。

【図1】

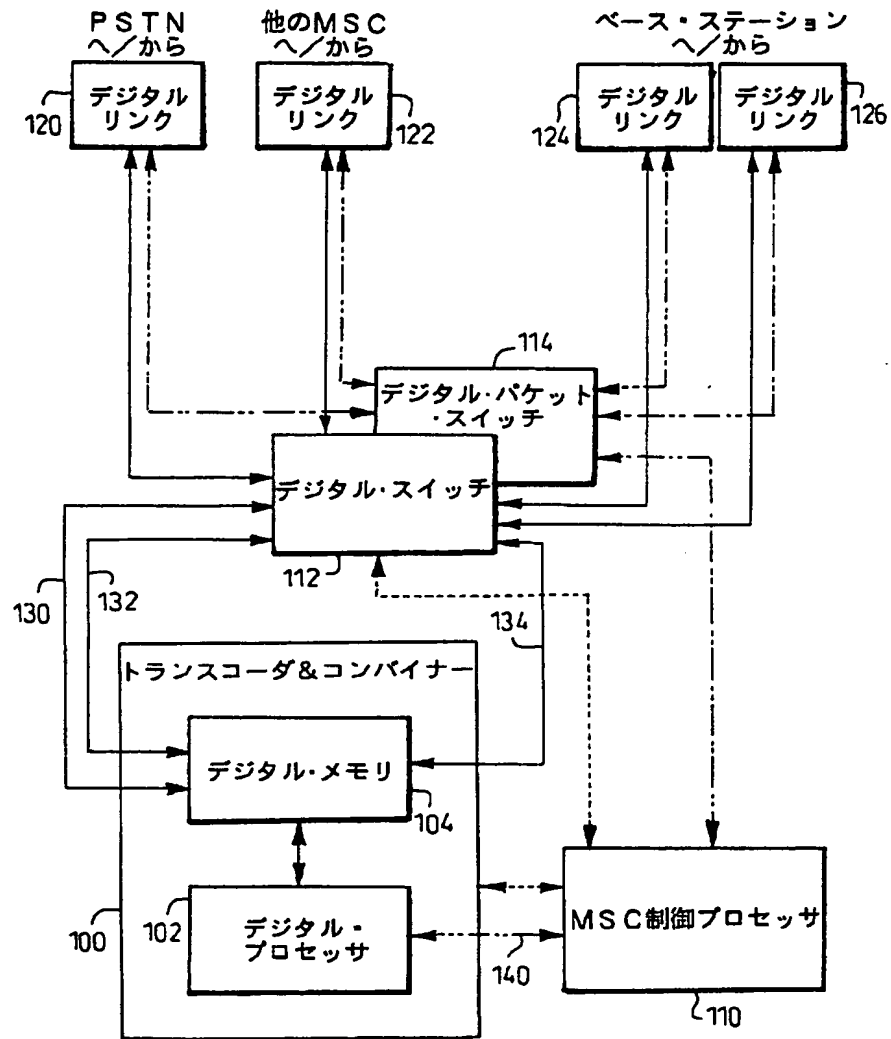


【図 2】

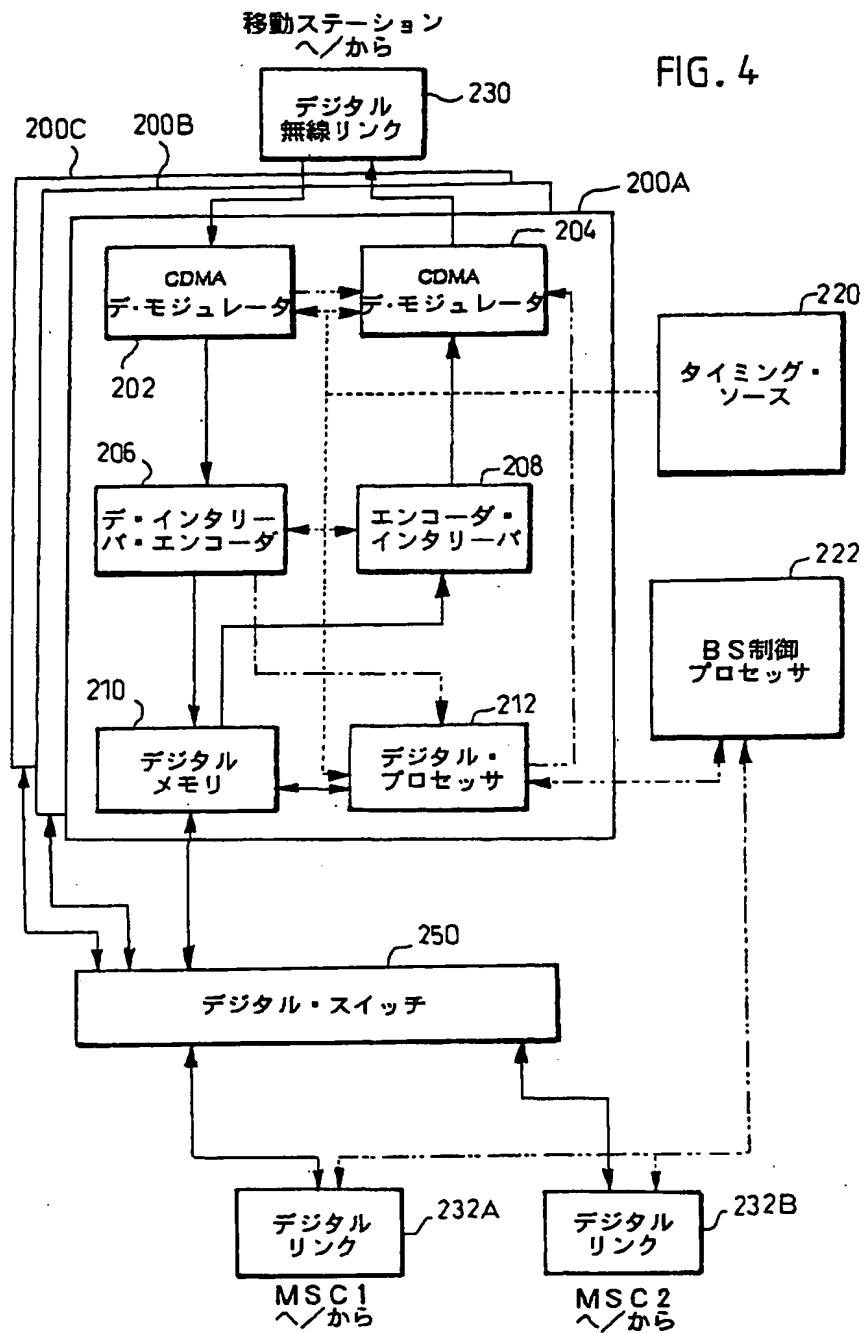


【図 3】

FIG. 3



【図 4】



【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1995年8月23日

【補正内容】

請求の範囲

1. セルラー電気通信システムにおいて、

複数の移動ステーション (MS 20) と、

第1の移動交換機 (MSC 1) と、

第2の移動交換機 (MSC 2) と、

複数のベース・ステーションと、を備え、

前記複数のベース・ステーションの第1のグループ (BS 10) は前記第1の移動交換機 (MSC 1) にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの第2のグループ (BS 14) は前記第2の移動交換機 (MSC 2) にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの中の少なくとも1つは前記第1の移動交換機と前記第2の移動交換機の両方に接続された境界ベース・ステーション (BS 12) であり、

更に、前記システムは、

前記第2の移動交換機からセミ・ハード・ハンドオフを要求するための前記第1の移動交換機における手段と、

ユーザ通信を処理し制御するために前記第2の移動交換機によって要求された制御およびダイバーシティー結合リソースを割り当てるための前記第2の移動交換機における手段と、

ユーザ通信信号上で前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ切り換えを行うための前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションにおける手段と、

前記割り当てられたリソースによってユーザ通信の制御を行う前記第2の移動交換機における手段と、

前記複数の移動ステーションの中の関連する移動ステーションにセミ・ハード・ハンドオフに関する報告を行うための前記第2の移動交換機における手段と、

前記第1の移動交換機に対するセミ・ハード・ハンドオフが完全に完了したことについて肯定応答を行うための前記第2の移動交換機における手段と、
ユーザ通信と関連するリソースを解放するための前記第1の移動交換機

における手段と、

を備えることを特徴とするシステム。

2. 請求項1に記載のシステムにおいて、前記システムはCDMAシステムであるシステム。

3. 請求項1に記載のシステムにおいて、前記システムはTDMAシステムであるシステム。

4. 複数の移動ステーションと、第1の移動交換機と、第2の移動交換機と、複数のベース・ステーションと、を備え、前記複数のベース・ステーションの第1のグループは前記第1の移動交換機にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの第2のグループは前記第2の移動交換機にのみ接続されており、前記複数のベース・ステーションの中の少なくとも1つは前記第1の移動交換機と前記第2の移動交換機の両方に接続された境界ベース・ステーションであるようなセルラー電気通信システムにおける、セミ・ハード・ハンドオフ方法において、

前記セミ・ハード・ハンドオフ方法は、進行中のユーザ通信と関係がある制御および信号ダイバーシティー結合機能を、前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ、前記複数の移動ステーションの中の関連する移動ステーションと前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションとの間の無線接続を崩壊させることなくハンドオフするための方法であり、該セミ・ハード・ハンドオフは、

前記第1の移動交換機によって前記第2の移動交換機からセミ・ハード・ハンドオフを要求する段階と、

前記進行中のユーザ通信を処理し制御するために前記第2の移動交換機によって要求された制御およびダイバーシティー結合リソースを割り当てる段階と

前記少なくとも1つの境界ベース・ステーションにおいて前記第1の移動交換機から前記第2の移動交換機へ前記進行中のユーザ通信信号上で切り換えを行う段階と、

前記進行中のユーザ通信の制御を前記第2の移動交換機によって前記割り当てられたリソースによって制御する段階と、

前記複数の移動ステーションの中の前記関連する移動ステーションにセミ・ハード・ハンドオフについて報告する段階と、

前記第1の移動交換機に対してセミ・ハード・ハンドオフが完全に完了したことについて肯定応答を行う段階と、

前記進行中のユーザ通信に関連するリソースを前記第1の移動交換機において解放する段階と、を備えことを特徴とする方法。

5. 請求項4に記載の方法において、前記セミ・ハード・ハンドオフはCDMAシステムで利用される方法。

6. 請求項4に記載の方法において、前記セミ・ハード・ハンドオフはTDMAシステムで利用される方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 94/00038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC : H04Q 7/38 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC : H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, CLAIMS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A1, 0577960 (ROKE MANOR RESEARCH LIMITED), 12 January 1994 (12.01.94), figures 4-8, abstract	1-8
A	EP, A1, 0421535 (KONINKLIJKE PTT NEDERLAND N.V.), 10 April 1991 (10.04.91), column 3, line 48 - column 12, line 36	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
5 Sept. 1994		12 -09- 1994
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Bengt Jonsson Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

30/07/94

International application No.

PCT/FI 94/00038

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A1- 0577960	12/01/94	NONE	
EP-A1- 0421535	10/04/91	CA-A- 2026596	04/04/91
		JP-A- 3135194	10/06/91
		NL-A- 8902453	01/05/91
		US-A- 5291544	01/03/94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.